

1/4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-266183

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/301			H 0 1 L 21/78	M
C 0 9 J 7/02	J H R		C 0 9 J 7/02	J H R
	J K D			J K D
	J L D			J L D
	J L E			J L E

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-8601

(22) 出願日 平成9年(1997)1月21日

(31) 優先権主張番号 特願平8-8049

(32) 優先日 平8(1996)1月22日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 390020248

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
東京都港区北青山3丁目6番12号 青山富士ビル

(71) 出願人 000102980

リンテック株式会社
東京都板橋区本町23番23号

(72) 発明者 梅 原 則 人

大分県速見郡日出町大字川崎字高尾4260
日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
日出工場内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 俊一郎

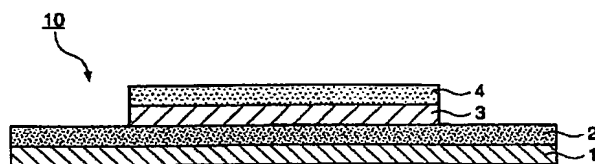
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハダイシング・接着用シートおよび半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ポリイミド系接着剤を用いたウェハダイシング・接着用シートにおいて、エキスパンドを容易にすること。

【解決手段】 本発明に係るウェハダイシング・接着用シートは、軟質フィルムと、その上に形成された感圧性接着剤層と、該感圧性接着剤層上に形成された、耐熱性の樹脂からなるポリイミド用工程フィルムと、該工程フィルム上に形成されたポリイミド系接着剤層からなることを特徴としている。前記工程フィルムとしては表面がアルキッド剥離処理されてなるポリエチレンナフタレートフィルムを用いることが好ましい。



FPO4-0307
-00W0-NG

04.11.16

SEARCH REPORT

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軟質フィルムと、前記軟質フィルム上に形成された感圧性接着剤層とからなるエキスパンド用シートと、

ポリイミド用工程フィルムと、前記工程フィルム上に形成されたポリイミド系接着剤層とからなるポリイミド接着シートとから構成されるウェハダイシング・接着用シート。

【請求項 2】 前記ポリイミド用工程フィルムが、融点 230℃以上の樹脂からなることを特徴とする請求項 1 に記載のウェハダイシング・接着用シート。

【請求項 3】 前記ポリイミド用工程フィルムの表面張力が 40 dyn/cm 未満であることを特徴とする請求項 1 に記載のウェハダイシング・接着用シート。

【請求項 4】 前記ポリイミド用工程フィルムが、ポリエチレンナフタレート樹脂からなることを特徴とする請求項 3 に記載のウェハダイシング・接着用シート。

【請求項 5】 前記感圧性接着剤層が、ウェハダイシング用のリングフレームに支持可能な面積を有し、かつ、前記ポリイミド系接着剤層の外径が、ウェハダイシング用のリングフレームの内径よりも小さいことを特徴とする請求項 1 に記載のウェハダイシング・接着用シート。

【請求項 6】 軟質フィルムと、前記軟質フィルム上に形成された感圧性接着剤層とからなるエキスパンド用シートと、

ポリイミド用工程フィルムと、前記工程フィルム上に形成されたポリイミド系接着剤層とからなるポリイミド接着シートとから構成されるウェハダイシング・接着用シートのポリイミド系接着剤層に、半導体ウェハを熱圧着し、

前記半導体ウェハをダイシングして IC チップとし、前記ウェハダイシング・接着用シートをエキスパンドして IC チップ間隔を拡張させ、

前記 IC チップ裏面に前記ポリイミド系接着剤層を固着残存させてポリイミド用工程フィルムから剥離し、前記 IC チップをリードフレーム上に前記ポリイミド系接着剤層を介して載置し、前記 IC チップとリードフレームとを接着することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 ポリイミド用工程フィルムと、前記ポリイミド用工程フィルム上に形成されたポリイミド系接着剤層とからなるポリイミド接着シートの前記ポリイミド系接着剤層に、半導体ウェハを熱圧着し、軟質フィルムと、前記軟質フィルム上に形成された感圧性接着剤層とからなるエキスパンド用シートの前記感圧性接着剤層を、半導体ウェハが熱圧着されてなるポリイミド接着シートのポリイミド用工程フィルム面に貼着し、前記半導体ウェハをダイシングして IC チップとし、前記エキスパンド用シートをエキスパンドして IC チップ

間隔を拡張させ、

前記 IC チップ裏面に前記ポリイミド系接着剤層を固着残存させてポリイミド用工程フィルムから剥離し、前記 IC チップをリードフレーム上に前記ポリイミド系接着剤層を介して載置し、前記 IC チップとリードフレームとを接着することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 前記ポリイミド用工程フィルムが、融点 230℃以上の樹脂からなることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 前記ポリイミド用工程フィルムの表面張力が 40 dyn/cm 未満であることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 前記ポリイミド用工程フィルムが、ポリエチレンナフタレート樹脂からなることを特徴とする請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】 前記感圧性接着剤層が、ウェハダイシング用のリングフレームに支持可能な面積を有し、かつ、前記ポリイミド系接着剤層の外径が、ウェハダイシング用のリングフレームの内径よりも小さいことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、半導体ウェハ、例えばシリコンウェハの上に形成された複数の半導体集積回路をダイシングし、個々の半導体集積回路、即ち IC チップ（チップまたはダイとも言う）とし、更にそれら IC チップをパッケージ用リードフレーム等に搭載する工程において使用されるウェハ接着用シート、およびこのような工程を含む半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【発明の技術的背景】シリコン、ガリウムヒ素などの半導体ウェハは大径の状態で製造され、このウェハは IC チップに切断分離（ダイシング）された後に次の工程であるパッケージ用リードフレームに IC チップを載置するダイボンディング工程（マウント工程とも言う）に移されている。この際、半導体ウェハは予め粘着シートに貼着された状態でダイシング、洗浄、乾燥、エキスパンド、ピックアップの各工程が加えられた後、次工程のダイボンディング工程に移送される。

【0003】このような半導体ウェハのダイシング工程からピックアップ工程に至る工程で用いられる粘着シートとしては、ダイシング工程から乾燥工程まではウェハチップに対して十分な接着力を有しており、ピックアップ時にはウェハチップに粘着剤が付着しない程度の接着力を有しているものが望まれている。

【0004】ダイボンディング工程において、ピックアップされた IC チップは、リードフレームの IC チップ搭載部（マウント部）に塗布されたエポキシ系接着剤、

ポリイミド系接着剤、銀ペーストなどの粘液状で供給されるICチップ接着用接着剤を介して固定され、その後ワイヤーボンディング工程、樹脂モールド工程を経て半導体装置が製造されている。しかしながら、このような液状接着剤の塗布では、ICチップが非常に小さな場合には、適量の接着剤を均一に塗布することが困難であり、ICチップから接着剤がはみ出したり、あるいはICチップが大きい場合には、接着剤が不足するなど、充分な接着力を有するように接着を行うことができないなどという問題点があった。

【0005】近年、半導体チップの集積度は増加する傾向にあり、これに伴い、チップサイズは大面積化し、また配線は微細化、多層化しつつある。その一方で、プリント配線板への実装を高密度に行えるように、チップを収納するパッケージは小型化、薄形化する傾向にある。これら大面積の薄形パッケージは、従来のものと比較して、耐熱衝撃性や耐熱湿性に劣り、表面実装工程においてパッケージクラックを発生しやすいという問題があった。

【0006】一方、リードフレームへのICチップ接着用に耐熱性の優れたポリイミド樹脂を用いたフィルム接着剤が提案されている。またこのようなICチップ接着用の接着剤を基材フィルムに剥離可能に積層したダイシング・ダイボンディング兼用のダイシングシートが提案されている。

【0007】しかし、ポリイミド系の接着剤を上記のようなダイシングシートに適用しようとすると、ポリイミド系接着剤の溶媒成分が高沸点および高極性であるため、使用できる基材フィルムに制限があった。このような基材フィルムは、概して硬質であり、エキスパンドが容易ではない。このため、ICチップ間隔を拡張させることが困難であり、ICチップのピックアップの際に誤動作の原因となることがあった。

【0008】

【発明の目的】本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、ポリイミド系接着剤を用いたウェハダイシング・接着用シートにおいて、エキスパンドを容易にすることを目的としている。また、本発明は、パッケージクラックの発生しにくい半導体装置の製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【発明の概要】本発明に係るウェハダイシング・接着用シートは、軟質フィルムと、前記軟質フィルム上に形成された感圧性接着剤層とからなるエキスパンド用シートと、ポリイミド用工程フィルムと、前記工程フィルム上に形成されたポリイミド系接着剤層とからなるポリイミド接着シートとから構成されてなることを特徴としている。

【0010】本発明に係る半導体装置の第1の製造方法は、軟質フィルムと、前記軟質フィルム上に形成された

感圧性接着剤層とからなるエキスパンド用シートと、ポリイミド用工程フィルムと、前記工程フィルム上に形成されたポリイミド系接着剤層とからなるポリイミド接着シートとから構成されるウェハダイシング・接着用シートのポリイミド系接着剤層に、半導体ウェハを熱圧着し、前記半導体ウェハをダイシングしてICチップとし、前記ウェハダイシング・接着用シートをエキスパンドしてICチップ間隔を拡張させ、前記ICチップ裏面に前記ポリイミド系接着剤層を固着残存させてポリイミド用工程フィルムから剥離し、前記ICチップをリードフレーム上に前記ポリイミド系接着剤層を介して載置し、前記ICチップとリードフレームとを接着することを特徴としている。

【0011】また、本発明に係る半導体装置の第2の製造方法は、ポリイミド用工程フィルムと、前記ポリイミド用工程フィルム上に形成されたポリイミド系接着剤層とからなるポリイミド接着シートの前記ポリイミド系接着剤層に、半導体ウェハを熱圧着し、軟質フィルムと、前記軟質フィルム上に形成された感圧性接着剤層とからなるエキスパンド用シートの前記感圧性接着剤層を、半導体ウェハが熱圧着されてなるポリイミド接着シートのポリイミド用工程フィルム面に貼着し、前記半導体ウェハをダイシングしてICチップとし、前記エキスパンド用シートをエキスパンドしてICチップ間隔を拡張させ、前記ICチップ裏面に前記ポリイミド系接着剤層を固着残存させてポリイミド用工程フィルムから剥離し、前記ICチップをリードフレーム上に前記ポリイミド系接着剤層を介して載置し、前記ICチップとリードフレームとを接着することを特徴としている。

【0012】上記のような本発明において、前記ポリイミド接着シートを構成するポリイミド用工程フィルムは、融点230℃以上、好ましくは250℃～300℃の樹脂からなることが好ましい。また、前記ポリイミド用工程フィルムの表面張力は40dyn/cm未満であることが好ましい。特に本発明においては、前記ポリイミド用工程フィルムは、ポリエチレンナフタレート樹脂からなることが好ましい。

【0013】また、本発明において、前記感圧性接着剤層が、ウェハダイシング用のリングフレームに支持可能な面積を有し、かつ、前記ポリイミド系接着剤層の外径が、ウェハダイシング用のリングフレームの内径よりも小さいことが好ましい。

【0014】

【発明の具体的説明】以下、本発明に係るウェハダイシング・接着用シートおよび半導体装置の製造方法について、具体的に説明する。

【0015】本発明に係るウェハダイシング・接着用シート10は、図1に示すように、軟質フィルム1と、その上に形成された感圧性接着剤層2とを備えたエキスパンド用シート8および、前記感圧性接着剤層2上に形成

された、ポリイミド用工程フィルム3と、前記ポリイミド用工程フィルム3上に形成されたポリイミド系接着剤層4とを備えたポリイミド接着シート7からなる。なお、本発明のウェハダイシング・接着用シート10の使用前に、感圧性接着剤層2およびポリイミド系接着剤層4を保護するために、シート10の上面に離型フィルムを積層しておいてもよい。

【0016】本発明に係るウェハダイシング・接着用シートの形状は、テープ状、ラベル状などあらゆる形状をとらう。エキスパンド用シート8を構成する軟質フィルム1は、長さ方向および幅方向に延伸性を有する樹脂フィルムから形成されている。このような樹脂フィルムは種々知られているが、そのヤング率は、 1.0×10^4 kg/cm²以下が好ましく、特に $5.0 \times 10^1 \sim 5.0 \times 10^3$ kg/cm²であることが好ましい。

【0017】このような軟質フィルム1としては、具体的には、ポリエチレンフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリブテンフィルム、ポリブタジエンフィルム、ポリウレタンフィルム、ポリエステルフィルム、ポリアミドフィルム、エチレン-酢酸ビニル共重合体フィルム、エチレン-(メタ)アクリル酸共重合体フィルム、エチレン-(メタ)アクリル酸メチル共重合体フィルム、エチレン-(メタ)アクリル酸エチル共重合体フィルム等が用いられる。またこれらの積層フィルムであってもよい。軟質フィルム1は、通常は $10 \sim 300 \mu\text{m}$ 程度であり、好ましくは $50 \sim 200 \mu\text{m}$ 程度である。

【0018】エキスパンド用シート8を構成する感圧性接着剤層2は、ダイシング工程及びピックアップ工程において、軟質フィルム1とポリイミド用工程フィルム3とを接着する。またポリイミド用工程フィルム3とポリイミド系接着剤層4とをリングフレームの内径よりも小さな面積とすることにより、感圧接着剤層2は、リングフレームを着脱可能に支持することができる。

【0019】感圧性接着剤層2は、従来より公知のアクリル系、ゴム系、ポリウレタン系、シリコーン系、ポリエステル系等の種々の粘着剤からなる。この中でも、特に接着特性の制御の容易さ等の点で、アクリル系粘着剤が好ましく用いられる。

【0020】アクリル系粘着剤は、アクリル系共重合体を主成分とする粘着剤である。アクリル系共重合体は通常、炭素数が $1 \sim 18$ のアルキル基を有する(メタ)アクリル酸エステルモノマーを主モノマーとし、水酸基、カルボキシル基、アミノ基等の官能基を有するモノマーや、その他の共重合可能なモノマーを共重合してなる。

【0021】アクリル系共重合体の分子量は特に限定されるものではないが、重量平均分子量が $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^6$ であり、特に好ましくは $4.0 \times 10^5 \sim 8.0 \times 10^5$ である。

【0022】また、官能基を有するアクリル系粘着剤に、適宜、架橋剤を添加して、接着力、凝集力を制御す

ることができる。このような架橋剤には、多価イソシアナート化合物、多価エポキシ化合物、多価アジリジン化合物、金属キレート化合物などが挙げられる。

【0023】上記のような感圧接着成分は、1種単独で、または2種以上を組み合わせる用いることができる。また、粘着付与剤、フィラー等の添加物を加えてもよい。感圧性接着剤層2の膜厚は、好ましくは $1 \sim 50 \mu\text{m}$ であり、特に好ましくは、 $5 \sim 30 \mu\text{m}$ である。

【0024】ポリイミド接着シート7を構成するポリイミド用工程フィルム3は、耐熱性の樹脂からなることが好ましく、前記樹脂の融点は好ましくは 230°C 以上、さらに好ましくは $250 \sim 300^\circ\text{C}$ 、特に好ましくは $260^\circ\text{C} \sim 280^\circ\text{C}$ である。また、ポリイミド用工程フィルム3の表面張力は、好ましくは 40 dyn/cm 未満、さらに好ましくは $30 \sim 40 \text{ dyn/cm}$ であり、このような表面張力を有する表面に後述するポリイミド系接着剤層4が形成されてなることが好ましい。表面張力が $30 \sim 40 \text{ dyn/cm}$ の範囲では、ポリイミド系接着剤層4のポリイミド用工程フィルム3から転写性と、ダイシングに用いた際のチップ保持性に優れる。

【0025】このようなポリイミド用工程フィルム3としては、具体的には、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリブチレンテレフタレートフィルム、ポリイミドフィルム、ポリエーテルイミドフィルム、ポリアラミドフィルム、ポリエーテルケトンフィルム、ポリエーテル・エーテルケトンフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルム、ポリ(4-メチルペンテン-1)フィルム等が用いられる。また、ポリイミド用工程フィルム3はこれらフィルムの積層体であってもよい。さらに、上記フィルムと、他のフィルムとの積層体であってもよい。これらの中でも特に好ましくはポリエチレンナフタレートフィルムが用いられる。

【0026】ポリイミド用工程フィルム3の膜厚は、その材質にもよるが、通常は $10 \sim 300 \mu\text{m}$ 程度であり、好ましくは $16 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度である。また、前記の表面張力値を付与するためには、ポリイミド用工程フィルム3の片面に離型処理を施しておき、この離型処理面に、ポリイミド系接着剤層4を設けることが好ましい。

【0027】このような離型処理に用いられる離型剤としては、アルキッド系、シリコーン系、フッ素系、不飽和ポリエステル系、ポリオレフィン系、ワックス系等が用いられるが、特にアルキッド系、シリコーン系、フッ素系の離型剤が耐熱性を有するので好ましい。特にポリイミド用工程フィルムの基材への密着性が高く、表面張力が調整しやすいため、アルキッド樹脂が好ましい。

【0028】上記の離型剤を用いてポリイミド用工程フィルム3の表面を離型処理するためには、離型剤をそのまま無溶剤で、または溶剤希釈やエマルション化して、

グラビアコーター、メイヤーバーコーター、エアナイフコーター、ロールコーター等により塗布して、常温または加熱あるいは電子線硬化させたり、ウェットラミネーションやドライラミネーション、熱熔融ラミネーション、熔融押出ラミネーション、共押出加工などで積層体を形成すればよい。

【0029】このようなポリイミド用工程フィルム3を用いることで、後述するポリイミド系接着剤層4と感圧接着剤層2とが直接接触することがなくなるため、相互に成分が移行することを防止でき、結果的に、最終製品である半導体装置のパッケージクラックの発生を低減することができる。

【0030】ポリイミド接着シート7を構成するポリイミド系接着剤層4に用いられるポリイミド系樹脂は、ポリイミド樹脂自体と、ポリイミド樹脂の前駆体とを包含する。ポリイミド樹脂は、側鎖または主鎖にイミド結合を有する。またポリイミド樹脂前駆体とは、最終的な接着工程で、上記のポリイミド樹脂を与えるものをいう。このようなポリイミド系樹脂としては、具体的には、ポリイミド樹脂、ポリイソイミド樹脂、マレイミド樹脂、ビスマレイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエテルイミド樹脂、ポリイミド・イソインドロキナゾリンジオンイミド樹脂等が挙げられ、これらの樹脂単独もしくは2つ以上混合させて使用することができる。これらの中でも特にポリイミド樹脂が好ましい。

【0031】ポリイミド系樹脂の分子量は、好ましくは10,000~1,000,000、特に好ましくは50,000~100,000程度である。上記のようなポリイミド系樹脂には、反応性官能基を有しない熱可塑性ポリイミド系樹脂と加熱によりイミド化反応する熱硬化性のポリイミド樹脂が存在するが、そのいずれであってもよい。熱硬化性ポリイミド樹脂を使用する場合は、半硬化物（いわゆるBステージ）の樹脂を用いて仮接着した後、加熱硬化して接着剤層をポリイミド化し、接着工程を完了させる。

【0032】また、ポリイミド系樹脂に、他のポリマーやオリゴマー、低分子化合物を添加したポリイミド系接着剤を用いてもよい。たとえば、エポキシ樹脂、アミド樹脂、ウレタン樹脂、アミド酸樹脂、アクリル樹脂、シリコーン樹脂などの各種ポリマーやオリゴマー；トリエタノールアミンや α , ω -（ビス3-アミノプロピル）ポリエチレングリコールエーテルなどの含窒素有機化合物などが添加剤として挙げることができる。

【0033】また、ポリイミド系接着剤組成物を調製する際に、上記各成分を均一に溶解・分散させることが可能な溶媒を用いることもできる。このような溶媒としては、上記材料を均一に溶解・分散できるものであれば特に限定はなく、たとえばジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン、ジメチルスルホキシド、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ト

ルエン、ベンゼン、キシレン、メチルエチルケトン、テトラヒドロフラン、エチルセロソルブ、ジオキサン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン等を挙げることができ、1種類のみを用いてもよいし、2種類以上を混合して用いてもよい。

【0034】ポリイミド系接着剤層4の膜厚は、好ましくは1~50 μ m程度であり、特に好ましくは5~20 μ m程度である。本発明に係るウェハダイシング・接着用シート10は、前記のエキスパンド用シート8上にポリイミド接着シート7が固定されてなり、具体的には、上記した軟質フィルム1、感圧性接着剤層2、ポリイミド用工程フィルム3およびポリイミド系接着剤層4が順次積層されてなる。また、軟質フィルム1と感圧性接着剤層2との積層体（エキスパンド用シート8）と、ポリイミド用工程フィルム3とポリイミド系接着剤層4との積層体（ポリイミド接着シート7）とを別々に作成し、これらを積層することによっても製造できる。

【0035】本発明に係るウェハダイシング・接着用シート10においては、図1に示すように感圧性接着剤層2の面積を、ポリイミド用工程フィルム3の面積よりも大きくし、感圧性接着剤層2の一部を露出させておくことが好ましい。露出した感圧性接着剤層2は、図2に示すように、ダイシング時にシート10を固定するためのリングフレーム5の接着に使用される。

【0036】すなわち、本発明のウェハダイシング・接着用シート10においては、前記感圧性接着剤層2が、ウェハダイシング用のリングフレーム5に支持可能な面積を有し、かつ、前記ポリイミド系接着剤層4の外径が、ウェハダイシング用のリングフレーム5の内径よりも小さいものであることが好ましい。この時、ポリイミド用工程フィルム3の外径は、前記ポリイミド系接着剤層4の外径と同じか大きく、リングフレームの内径よりも小さくなる。

【0037】本発明のウェハダイシング・接着用シートには、100~300℃、好ましくは120~150℃程度の加熱、および1~10kg/cm²好ましくは1~4kg/cm²程度の加圧条件下でウェハを熱圧着可能であり、熱圧着により、ウェハに対し好ましくは100g/25mm以上、特に好ましくは400g/25mm以上の接着力を有するようになる。

【0038】次に本発明に係る半導体装置の製造方法について説明する。本発明の第1の製造方法においては、まず、接着用シート10をダイシング装置上に、リングフレーム5により固定し、シリコンウェハ6の一方の面を接着用シートのポリイミド系接着剤層4上に熱圧着する。熱圧着の条件は上記のとおりである。次いで、ダイシングソーなどの切断手段を用いて、上記のシリコンウェハ6を切断しICチップを得る（図4参照）。この際の切断深さは、シリコンウェハ6とポリイミド系接着剤層4とポリイミド用工程フィルム3との厚みおよびダイ

シングソーの磨耗分を加味した深さにする。次いで接着用シート10のエキスパンドを行うと、図5に示すようにICチップ間隔が拡張し、ICチップのピックアップを容易に行えるようになる。このようにしてICチップのピックアップを行うと、切断されたポリイミド系接着剤層をICチップ裏面に固着残存させてポリイミド用工程フィルム3から剥離することができる。この際のICチップとポリイミド系接着剤層との接着力が、ポリイミド系接着剤層とポリイミド用工程フィルムとの接着力よりも強く、ポリイミド系接着剤層をICチップの片面に固着残存させてポリイミド用工程から剥離することができる。

【0039】また、本発明の第2の製造方法においては、耐熱性ポリイミド用工程フィルム3とその上に形成されたポリイミド系接着剤層4とからなるポリイミド接着シート7、および軟質フィルム1とその上に形成された感圧性接着剤層2とからなるエキスパンド用シート8を別々に用意する。次いで、図3に示すように、シリコンウェハ6を、ポリイミド接着シート7のポリイミド系接着剤層4に熱圧着する。熱圧着の条件は上記のとおりである。次に、シリコンウェハ6に熱圧着したポリイミド接着シート7のポリイミド用工程フィルム3をエキスパンド用シート8に固定するとともに、これらをリングフレーム5で固定する。引続き、上記第1の製造方法と同様にして、ダイシング、エキスパンド、ピックアップの各工程を行う。

【0040】このようにしてポリイミド系接着剤層が固着されているICチップをリードフレームに載置する。リードフレームはICチップを載置する前に加熱するか載置直後に加熱される。加熱温度は、通常は100～300℃、好ましくは150～250℃であり、加熱時間は、通常は1秒～60分、好ましくは1秒～1分である。このような加熱により、ポリイミド系樹脂を溶融または硬化させ、ICチップとリードフレームとを強固に接着することができる。

【0041】なお、本発明の接着用シートは、上記のような使用方法の他、半導体化合物、ガラス、セラミックス、金属などの接着に使用することもできる。

【0042】

【発明の効果】本発明によれば、ポリイミド系接着剤層を用いたウェハダイシング・接着用シートにおいてエキスパンドを容易に行うことができる。また、本発明によれば、ダイシングの際にはダイシングテープとして使用することができ、しかも接着剤としてウェハ裏面にマウントすることができ、リードフレーム等との接着力に優れ、ダイボンド後に耐熱性、耐老化性等に優れたポリイミド系接着剤層を備えたウェハダイシング・接着用シートを提供することができる。さらに本発明によれば、ポリイミド系接着剤の使用にあたって原料ロスを低減でき、しかも厚みが均一な接着剤層を形成することができ

る。またポリイミド接着剤層をウェハに転写するに際して、ウェハが受ける熱的、機械的ダメージを回避することができる。さらに、本発明によれば、パッケージクラックを発生しにくい半導体装置の製造方法が提供される。

【0043】

【実施例】以下本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0044】なお、以下の実施例および比較例において、「拡張率」、「パッケージクラック発生率」、「チップ飛散数」および「チップ剥離力」は次のようにして評価した。

拡張率

ウェハダイシング・接着用シートのポリイミド接着面に、4インチのシリコンウェハを熱圧着（140℃、2.0kg/cm²）させ、感圧接着層でリングフレームを固定した。これを公知の方法でポリイミド用工程フィルムまでフルカット・ダイシングを行い、10mm×10mmのICチップに分割し、分割されたウェハの外径を測定（横方向=X、縦方向=Y）した。

【0045】続いて、エキスパンド長17mmで引き落としてエキスパンドを行い、ウェハ（ICチップ間隔）を拡張させた。このときのウェハ外径を測定し、エキスパンド前後のウェハ外径の拡張率を下式に従い、算出した。

【0046】

【数1】

$$\text{拡張率 (\%)} = \frac{\text{エキスパンド後のウェハ外径}}{\text{エキスパンド前のウェハ外径}} \times 100$$

【0047】パッケージクラック発生率

ダイシング後、ウェハダイシング・接着シートからチップを取り出し、リードフレームにマウントし、ボンディング後、所定のモールド樹脂（ビフェニル型エポキシ樹脂）で高圧封止する。175℃、6時間を要して、その樹脂を硬化させ、パッケージとして完成させた後、85℃、85%RHの環境下に168時間放置する。その後、215℃のVPS（Vapor Phase Soldering）（所要時間：1分間）を3回行い、走査型超音波探傷機SAT（Scanning Acoustic Tomography）で封止樹脂のクラックの有無を検査する。投入検体数に対するクラック発生数の比率をパッケージクラック発生率とする。チップ飛散数各チップサイズにダイシングした後、飛散チップ数（周縁の不定形部分を含む）をカウントした。

チップ剥離力

ダイシング・接着シートに接着したウェハを各チップサイズにダイシングした後、該シートのエキスパンドシート側を厚さ10mmのガラス板に両面粘着シートで固定した。ダイシングされたチップの表面に縫形状の垂直懸架用治具を瞬間接着剤で固定し、インストロン4204型

万能材料試験機（インストロン（株）製）のクロスヘッド部にループ状のナイロンで固定し、これを前記治具の鍵状部に掛けて、クロスヘッド速度500mm/分で垂直剥離したときの最大値をチップ剥離力とした。

【0048】

【実施例1】軟質フィルムとして、長さ方向および幅方向に延伸性のある軟質ポリ塩化ビニルフィルム（厚さ100 μ m）を用い、感圧性接着剤層としてアクリル系粘着剤を塗布（固形分塗布厚10 μ m）して、エキスパンド用シートとし、感圧接着剤層上に、アルキッド系剥離剤により剥離処理したポリエチレンナフタレートフィルム（厚さ25 μ m：融点272℃、表面張力34dyn/cm）の処理面に熱可塑性ポリイミド接着剤のシクロヘキサノン溶液を塗布（塗布厚10 μ m）し、乾燥（140℃、3分）したものを積層してポリイミド接着シートとしたポリエチレンナフタレートフィルムの未処理面を積層し、エキスパンド用シートを直径207mmに、ポリイミド系接着シートを直径120mmの同心円となるように打抜き加工を施してウェハダイシング・接着シートを作成した。接着シートにシリコンウェハを熱圧着（140℃、30秒）させ、リングフレームに固定し、公知の方法でダイシング、エキスパンディングおよびICモールドを行った。ダイシングの際にはICチップの飛散等は起こらなかった。

【0049】次いで、上記の手法により「拡張率」、「パッケージクラック発生率」、「チップ飛散数」および「チップ剥離力」を測定した結果を表1に示す。

【0050】

【実施例2】軟質フィルムとして、長さ方向および幅方向に延伸性のあるエチレン・酢酸ビニルフィルム（厚さ100 μ m）を用いた以外は実施例1と同様な操作を行った。結果を表1に示す。

【0051】

【実施例3】アルキッド系剥離剤により剥離処理したポリエチレンナフタレートフィルム（厚さ25 μ m：融点272℃、表面張力34dyn/cm）に代えてシリコーン系剥離剤により剥離処理したポリエチレンナフタレートフィルム（厚さ25 μ m：融点272℃、表面張力30dyn/cm）を用いた以外は、実施例1と同様の操作を行った。

【0052】ダイシングの際に、周縁の不定形部分のチップの飛散は起こったが、製品となりうる部分のチップの飛散は起きず、ICの製造に支障は無かった。結果を表1に示す。

【0053】

【実施例4】アルキッド系剥離剤により剥離処理したポリエチレンナフタレートフィルム（厚さ25 μ m：融点272℃、表面張力34dyn/cm）に代えてシリコーン系剥離剤により剥離処理したポリエチレンテレフタレートフィルム（厚さ25 μ m：融点256℃、表面張力3

0dyn/cm）を用いた以外は、実施例1と同様の操作を行った。

【0054】ダイシングの際に、周縁の不定形部分のチップの飛散は起こったが、製品となりうる部分のチップの飛散は起きず、ICの製造に支障は無かった。結果を表1に示す。

【0055】

【実施例5】実施例1で用いたポリイミド接着シートを直径120mmに打抜き加工を行い、続いて4インチのシリコンウェハ裏面と前記ポリイミド接着シートの接着剤表面とを熱圧着（140℃、2.0kg/cm²）し、接着シート付きウェハを得た。

【0056】別に、実施例1で用いたエキスパンド用シートを直径207mmに打抜き、前記のシリコンウェハを積層したポリイミド接着シートのポリエチレンナフタレートフィルム面に貼着した。

【0057】次いで該積層物をリングフレームに固定し、公知の方法でダイシング、エキスパンディングおよびICモールドを行った。ダイシングの際にはICチップの飛散等は起こらなかった。

【0058】上記の手法により「拡張率」、「パッケージクラック発生率」、「チップ飛散数」および「チップ剥離力」を測定した結果を表1に示す。

【0059】

【比較例1】シリコーン系剥離剤により剥離処理したポリエチレンテレフタレートフィルム（商品名「SP PET 3811」、リンテック（株）製）の処理面に熱可塑性ポリイミド接着剤のシクロヘキサノン溶液を塗布（固形分塗布厚10 μ m）し、乾燥（140℃、2分）打抜き加工を行って直径120mmのポリイミド接着シートを形成した。続いて4インチのシリコンウェハ裏面と前記ポリイミド接着シートの接着剤表面とを熱圧着（140℃、2.0kg/cm²）し、接着シート付きウェハを得た。

【0060】前記接着シート付きウェハから剥離処理したポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離して接着剤付きウェハとし、これを軟質ポリ塩化ビニルフィルム（厚さ100 μ m）の片面にアクリル系粘着剤を塗布（固形分塗布厚10 μ m）した直径207mmのエキスパンド用シートに、該ポリイミド接着剤層がアクリル系粘着剤層に接触するように固定し、次いでリングフレームに固定した。これを公知の方法でダイシングおよびエキスパンディングを行った。ダイシングの際にはICチップの飛散等は起こらなかった。しかしながら、全ての投入検体にパッケージクラックが発生した。

【0061】

【比較例2】ポリイミド用工程フィルムとしてアルキッド剥離処理したポリエチレンナフタレートフィルム（厚さ50 μ m：融点272℃、表面張力34dyn/cm）の処理面に熱可塑性ポリイミド系接着剤のシクロヘキサノ

ン溶液を塗布し、乾燥（140℃、2分）してウェハダイシング・接着シートを作成した。ウェハダイシング・接着シートとリングフレームとを、間にリングフレームの形状に切断した両面粘着テープで貼合して固定し、ダイシングを行った。続いて、エキスパンドを行おうとしたが、シートの伸長ができなかった。

【0062】

【比較例3】軟質ポリ塩化ビニルフィルム（厚さ100

μm）に熱可塑性ポリイミド系接着剤のシクロヘキサノン溶液を塗布し、乾燥（140℃、2分）したところ、軟質ポリ塩化ビニルフィルムが熱変形してしまった。また真空乾燥を行っても、軟質ポリ塩化ビニルフィルムが膨潤して変形してしまい、ウェハダイシング・接着シートを得ることができなかった。

【0063】

【表1】

	チップ飛散数		チップ剥離力		拡張率(%)		パッケージ発生率 10mm□
	3mm□	10mm□	3mm□	10mm□	X	Y	
実施例1	0	0	250	840	105.1	105.3	0/15
実施例2	0	0	250	840	106.4	106.5	0/15
実施例3	9	0	180	770	104.9	104.9	0/15
実施例4	6	0	190	810	104.8	104.9	0/15
実施例5	0	0	250	840	105.4	105.6	0/15
比較例1	0	0	720	2800	105.6	105.6	15/15
比較例2	0	0	260	860	評価不能		評価せず
比較例3	成形不能						

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は、本発明に係るウェハダイシング・接着用シートの断面図を示す。

【図2】 図2は、ウェハダイシング・接着用シートをリングフレームで固定した状態を示す。

【図3】 図3は、ポリイミド接着シートにシリコンウェハを熱圧着し、エキスパンド用シートに固定しようとする状態を示す。

【図4】 図4は、シリコンウェハをダイシングしている状態を示す。

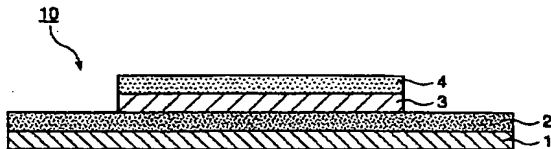
【図5】 図5は、ウェハダイシング・接着用シートをエキスパンドし、ICチップをピックアップしている状態を示す。

態を示す。

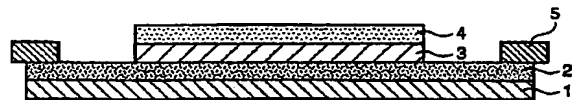
【符号の説明】

- 1…軟質フィルム
- 2…感圧性接着剤層
- 3…ポリイミド用工程フィルム
- 4…ポリイミド系接着剤層
- 5…リングフレーム
- 6…シリコンウェハ
- 7…ポリイミド接着シート
- 8…エキスパンド用シート
- 10…ウェハダイシング・接着用シート

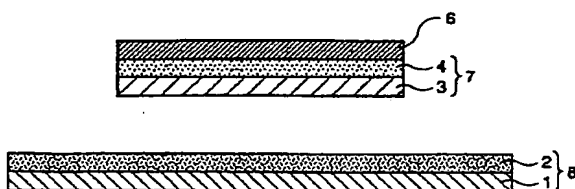
【図1】



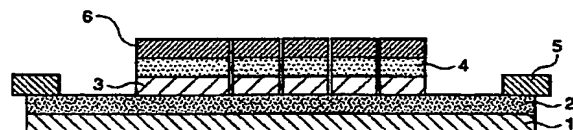
【図2】



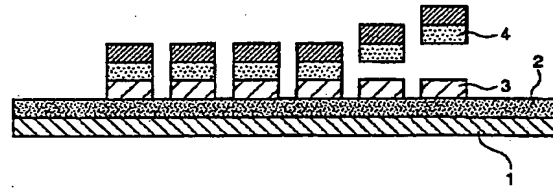
【図3】



【図4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
H01L 21/52

識別記号 庁内整理番号

F I
H01L 21/52

技術表示箇所
E

(72) 発明者 雨 海 正 純
大分県速見郡日出町大字川崎字高尾4260
日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
日出工場内

(72) 発明者 小 林 真 盛
埼玉県北葛飾郡吉川町吉川団地5街区11-504
(72) 発明者 江 部 和 義
埼玉県南埼玉郡白岡町下野田1375-19